

3  
(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10323002 A**

(43) Date of publication of application: **04 . 12 . 98**

(51) Int. Cl

**H02K 33/16**  
**H02K 33/18**

(21) Application number: **09130772**

(22) Date of filing: **21 . 05 . 97**

(71) Applicant: **MATSUSHITA REFRIG CO LTD**

(72) Inventor: **YAMAMOTO HIDEO**  
**SHIBUYA HIROMI**

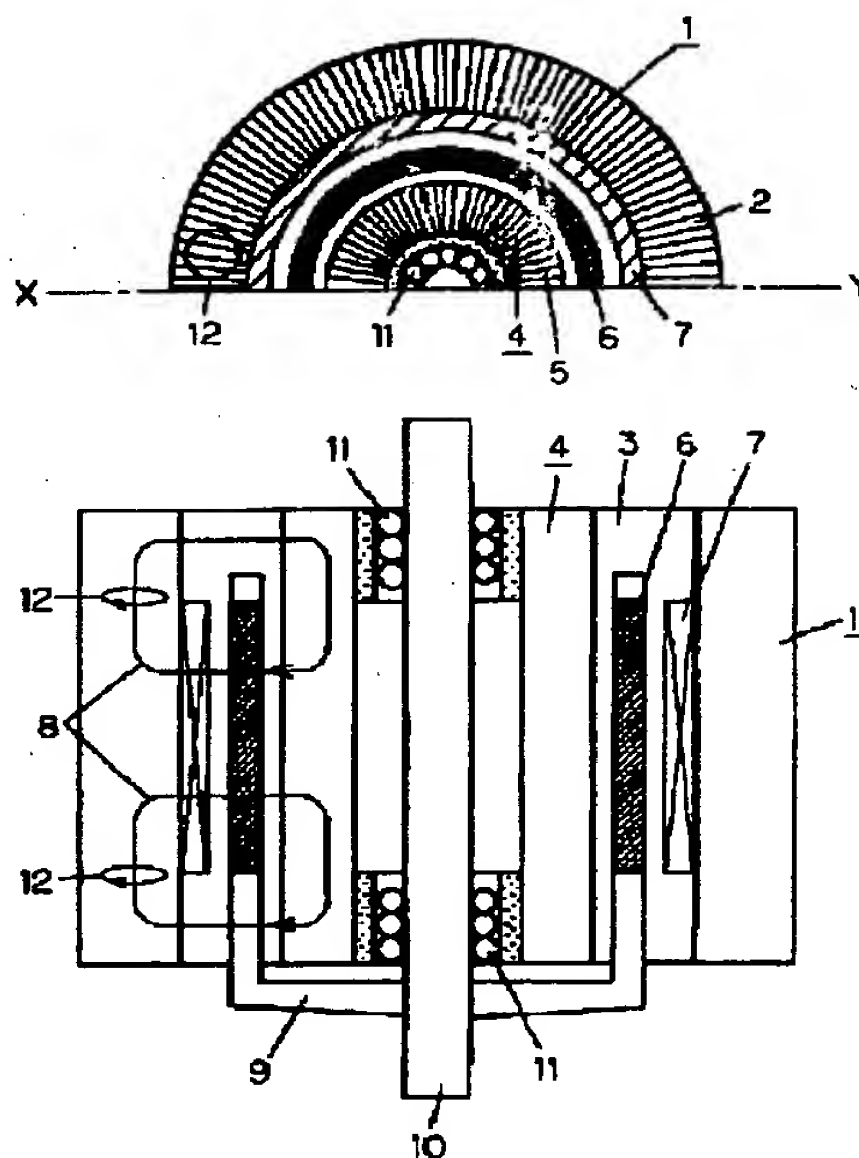
(54) **LINEAR MOTOR**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a linear motor whose efficiency is improved.

**SOLUTION:** A linear motor is composed of an outer yoke 1 consisting of a number of high permeability thin sheets 2 arranged radially around a center axis into a cylindrical form, an inner yoke which consists of a number of high permeability thin sheets 5 arranged radially around a center axis into a cylindrical form and is provided inside the outer yoke 1 with a necessary gap 3 therebetween, a cylindrical permanent magnet 6 provided in the gap 3, and a coil 7 provided in a direction crossing a magnetic path 8 formed by the permanent magnet 6. Therefore, an eddy current loss in an iron loss can be reduced and the motor efficiency can be improved.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-323002

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 33/16  
33/18

識別記号

F I

H 0 2 K 33/16  
33/18

A  
B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-130772

(22)出願日 平成9年(1997)5月21日

(71)出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72)発明者 山本 秀夫

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72)発明者 渋谷 浩洋

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

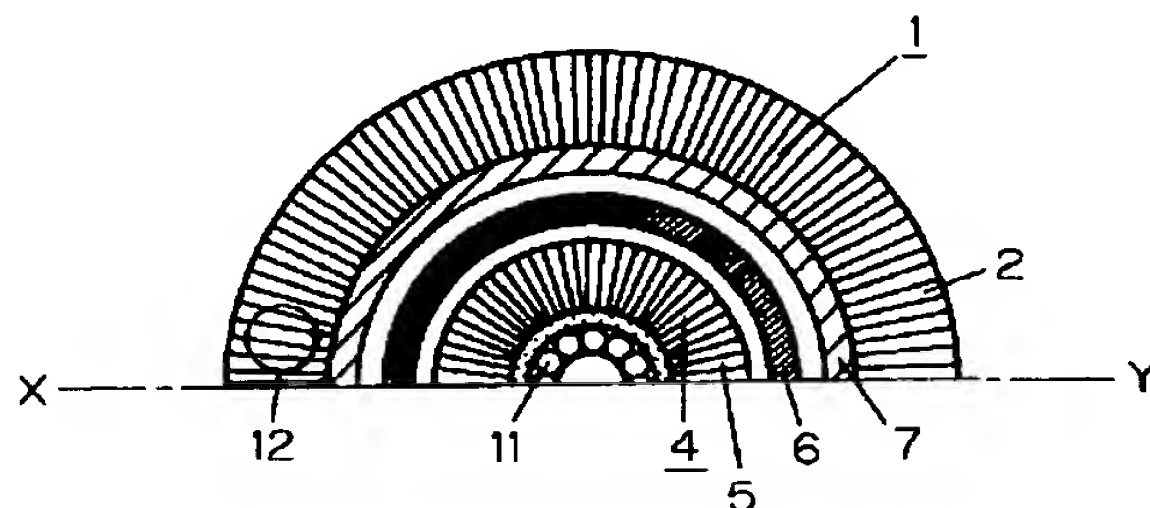
(54)【発明の名称】 リニアモータ

(57)【要約】

【課題】 本発明はモータ効率を向上したリニアモータを提供することを目的とする。

【解決手段】 透磁率の高い多数の薄板2を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨーク1と、透磁率の高い多数の薄板5を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成すると共に前記アウトヨーク1と所定空隙3を隔てて前記アウトヨーク1の内側に設けたインナヨーク4と、前記空隙3内に設けた筒状の永久磁石6と、前記永久磁石6によって形成される磁路8と交差する方向に設けたコイル7から構成している。従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

1 アウトヨーク  
2, 5 薄板  
3 空隙  
4 インナヨーク  
6 永久磁石  
7 コイル  
8 磁路



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨークと、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成すると共に前記アウトヨークの内側に所定空隙を隔てて設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したリニアモータ。

【請求項2】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く略長方形形状で中心軸方向の長さが異なる薄板を多数積み重ねて断面の形状が扇形を形成する柱状の第2ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第2ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークから構成した請求項1記載のインナヨーク、或いはアウトヨーク。

【請求項3】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁し断面の形状が扇形を成すブロック材を複数個組み合わせた柱状の第3ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第3ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークから構成した請求項1記載のインナヨーク、或いはアウトヨーク。

【請求項4】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、非磁性体で断面の形状が扇形のブロック材から成る第4ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第4ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークから構成した請求項1記載のインナヨーク、或いはアウトヨーク。

【請求項5】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第5ヨーク部材と、前記第5ヨーク部材を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したアウトヨークと、略長方形形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第6ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁した3角柱状のブロック材を組み合わせた柱状の第7ヨーク部材と、前記第6ヨーク部材と第7ヨーク部材を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成すると共に前記アウトヨークと所定空隙を隔てて前記アウトヨークの内側に設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた正多角形筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したリニアモータ。

【請求項6】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第8ヨーク部材と、前記第8ヨーク部材を放射状に組み合わせることにより略正多角形状に形成したインナヨークと、略長方

形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第9ヨーク部材と、前記第9ヨーク部材を第8ヨーク部材と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第8ヨーク部材及び第9ヨーク部材と同じ幅で第8ヨーク部材と第9ヨーク部材に対向して配置した永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したリニアモータ。

【請求項7】 略長方形形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第10ヨーク部材と、前記第10ヨーク部材4個を十字状に組み合わせたインナヨークと、略長方形形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第11ヨーク部材と、前記第11ヨーク部材を第10ヨーク部材と対向して組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第10ヨーク部材及び第11ヨーク部材と同じ幅で第10ヨーク部材と第11ヨーク部材に対向して配置した永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したリニアモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可動コイル型のリニアモータに係わり、モータ効率の向上を図るものである。

【0002】図21、図22に従来のリニアモータの一例として、特開平4-101657号公報に示されているリニアモータの概略図を示す。

【0003】外径の異なる一对の円筒材100、101を同軸配置して一端部を導通可能に接続し、一对のエンドプレート102、102間に配置し、ヨーク部材の外側円筒材100内周面に円筒状の永久磁石103を着設した所要空隙内に静磁界を発生させる磁気回路と、該空隙内に配置される可動コイル104とをかけるフレーム内に配設し、エンドプレート102、102に直動可能に軸支された出力軸105と可動コイル104をボビン106により接続一体化した構成である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】モータの効率化を阻害するのが渦電流損失、ヒステリシス損失等の鉄損であり、渦電流損失は、ヨーク材の板厚の2乗に比例する特性を有している。従来の上記のような構成では、ヨーク部材を鉄系のブロック材で形成しており、ヨークの板厚が大きいので渦電流損失が非常に大きくなる。そして、モータ効率が低くなり、省エネルギーに反するという課題があった。

【0005】本発明は上記従来の課題を解消するもので

あり、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率を向上したりニアモータを提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明のリニアモータは、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨークと、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したインナヨークから構成している。

【0007】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上する。また、略長方形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く略長方形状で中心軸方向の長さが異なる薄板を多数積み重ねて断面の形状が扇形を形成する柱状の第2ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第2ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨーク、或いはアウトヨークを構成している。

【0008】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上する。また、略長方形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁し断面の形状が扇形を成すブロック材を複数個組み合わせた柱状の第3ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第3ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨーク、或いはアウトヨークを構成している。

【0009】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上する。また、略長方形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、非磁性体で断面の形状が扇形のブロック材から成る第4ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第4ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨーク、或いはアウトヨークを構成している。

【0010】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になる。

【0011】また、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第5ヨーク部材と、前記第5ヨーク部材を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したアウトヨークと、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第6ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁した3角柱状のブロック材を組み合わせた柱状の第7ヨーク部材と、前記第6ヨーク部材と第7ヨーク部材を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成したインナヨークから構成している。

【0012】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減

し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になる。

【0013】また、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第8ヨーク部材と、前記第8ヨーク部材を放射状に組み合わせることにより略正多角形状に形成したインナヨークと、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第9ヨーク部材と、前記第9ヨーク部材を第8ヨーク部材と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第8ヨーク部材及び第9ヨーク部材と同じ幅で第8ヨーク部材と第9ヨーク部材に対向して配置した永久磁石から構成している。

【0014】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になる。

【0015】また、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第10ヨーク部材と、前記第10ヨーク部材4個を十字状に組み合わせたインナヨークと、略長方形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第11ヨーク部材と、前記第11ヨーク部材を第10ヨーク部材と対向して組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第10ヨーク部材及び第11ヨーク部材と同じ幅で第10ヨーク部材と第11ヨーク部材に対向して配置した永久磁石から構成している。

【0016】これにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨークと、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成すると共に前記アウトヨークと所定空隙を隔てて前記アウトヨークの内側に設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に設けたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0018】請求項2に記載の発明は、略長方形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く略長方形状で中心軸方向の長さが異なる薄板を多数積み重ねて断面の形状が扇形を形成する柱状の第2ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第2ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨ



ーク、或いはアウトヨークを構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0019】請求項3に記載の発明は、略長形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁し断面の形状が扇形を成すブロック材を複数個組み合わせた柱状の第3ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第3ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨーク、或いはアウト

ヨークを構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0020】請求項4に記載の発明は、略長形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、非磁性体で断面の形状が扇形のブロック材から成る第4ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第4ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークからインナヨ

ーク、或いはアウトヨークを構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0021】請求項5に記載の発明は、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第5ヨーク部材と、前記第5ヨーク部材を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したアウトヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第6ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁した3角柱状のブ

ロック材を組み合わせた柱状の第7ヨーク部材と、前記第6ヨーク部材と第7ヨーク部材を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成すると共に前記アウトヨークと所定空隙を隔てて前記アウトヨークの内側に設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた正多角形筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になるという作用を有する。

【0022】請求項6に記載の発明は、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第8ヨーク部材と、前記第8ヨーク部材を放射状に組み合わせることにより略正多角形状に形成したインナヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第9ヨーク部材と、前記第9ヨーク部材を第8ヨーク部材と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第8ヨーク部材及び第9ヨーク部材と同じ幅で第8ヨーク部材と第9ヨ

によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になるという作用を有する。

【0023】請求項7に記載の発明は、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第10ヨーク部材と、前記第10ヨーク部材4個を十字状に組み合わせたインナヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第11ヨーク部材と、前記第11ヨーク部材を第10ヨーク部材と対向して組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第10ヨーク部材及び第11ヨーク部材と同じ幅で第10ヨーク部材と第11ヨーク部材に対向して配置した永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上すると共に、モータの製造が容易になるという作用を有する。

【0024】以下、本発明の実施の形態について、図1から図20を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明によるリニアモータの第1実施例を示す一部断面図であり、図2は図1におけるX-Y断面図である。

【0025】1はアウトヨークであり、透磁率の高い多数の薄板2を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成している。前記アウトヨーク1と所定空隙3を隔ててアウトヨーク1の内側にインナヨーク4が設けられている。前記インナヨーク4はアウトヨーク1と同様に、透磁率の高い多数の薄板5を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成している。前記空隙3内に筒状の永久磁石6が設けられている。アウトヨーク1の内側にコイル7が設けられており、永久磁石6によって形成される磁路8と交差する方向に巻かれている。

【0026】ここで、アウトヨーク1、インナヨーク4を構成する多数の薄板2、5は無方向性の電磁鋼帯（新日本製鐵製35H440等）を使用しており、薄板方向の飽和磁束密度が高く、鉄損が低い特性を有していると共に、表面は絶縁皮膜が施されている。

【0027】永久磁石6は、永久磁石支持体9で支持されており、シャフト10と接統一体化している。永久磁石支持体9はアルミ、ステンレス等の非磁性体からなり、空隙3内に配置できればいずれの形状でも良く、またシャフト10も非磁性体からなり、アクチュエータの用途に応じて種々の形状を採用することができる。シャフト10の往復動を円滑にする軸受11は、どのような構成でも良いが、従来からあるリニアボールベアリング、含油メタル軸受等種々の構成が選択できる。

【0028】以上のように構成されたリニアモータにお

いて、永久磁石6から発生した磁束8は中心軸から略半径方向に延びた平面内を循環する。即ち、永久磁石6、空隙3、コイル7、アウトヨーク1、空隙3、インナヨーク4、空隙3を通して永久磁石6に戻ると共に空隙3に静磁界を発生する。アウトヨーク1、インナヨーク4中では放射状に向けた薄板2、5の平面内を循環する。

【0029】そして、コイル7に交流電流が供給されると、永久磁石6には電流の大きさと永久磁石6の磁束密度に比例した推力が発生し、永久磁石支持体9を介してシャフト10に伝えられ、シャフト10が交流電流の周波数に同期して往復動する。

【0030】ここで、永久磁石6から発生した磁束8は、アウトヨーク1、インナヨーク4中では薄板2、5の平面内を循環するので、鉄損が小さくなる。また、磁束8が薄板2、5の平面内を循環する時に、磁束8と交差する方向に渦電流12を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、アウトヨーク1及びインナヨーク4を透磁率が高く表面が絶縁された多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したことにより、渦電流の発生を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に低減する。従って、モータ効率を向上することができる。

【0031】尚、以上の説明では、永久磁石6が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイル7が稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0032】以上のように本実施例のリニアモータは、透磁率の高い多数の薄板2を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨーク1と、透磁率の高い多数の薄板5を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成すると共に前記アウトヨーク1と所定空隙3を隔てて前記アウトヨーク1の内側に設けたインナヨーク4と、前記空隙3内に設けた筒状の永久磁石6と、前記永久磁石6によって形成される磁路8と交差する方向に設けたコイル7から構成している。

【0033】従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0034】（実施の形態2）図3は本発明によるインナヨーク或いはアウトヨークの実施例を示す一部断面図であり、図4は図3におけるX-Y断面図である。リニアモータとしての構成は、前述の図1、図2の構成と同様である。図5、図6は本インナヨーク或いはアウトヨークの構成要素である第1ヨーク部材21、第2ヨーク部材22である。

【0035】第1ヨーク部材21は、略長方形の同一形状で透磁率が高い薄板23を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成した柱状を成している。第2ヨーク部材22は、透磁率が高く略長方形で中心軸方向の長さが異なる薄板24を、中心軸方向の長さが1番長いものを中央にして左右に順次短いものを配置するように多

数積み重ねて断面の形状が略扇形をした柱状を成している。

【0036】ここで、第1ヨーク部材21、第2ヨーク部材22を構成する薄板23、24は無方向性の電磁鋼帯（新日本製鐵製35H440等）を使用しており、薄板方向の飽和磁束密度が高く、鉄損が低い特性を有していると共に、表面は絶縁皮膜が施されている。

【0037】ヨーク25は前述の図1及び図2のリニアモータ構成におけるアウトヨーク1或いはインナヨーク4の異なる構成であり、第1ヨーク部材21と第2ヨーク部材22を交互に組み合わせることにより筒状に形成している。アウトヨーク1の内周面とインナヨーク5の外周面は、その間の空隙3の高精度なクリアランスが必要である。従って、アウトヨーク25の場合は、内周面が真円となるように第1ヨーク部材21と第2ヨーク部材22を交互に組み合わせる。また、インナヨーク25の場合は、外周面が真円となるように第1ヨーク部材21と第2ヨーク部材22を交互に組み合わせる。

【0038】図1及び図2で示したように、永久磁石6から発生した磁束8は中心軸から略半径方向に延びた平面内を循環する。即ち、永久磁石6、空隙3、コイル7、アウトヨーク1、空隙3、インナヨーク4、空隙3を通して永久磁石6に戻ると共に空隙3に静磁界を発生する。従って、アウトヨーク1、インナヨーク4をヨーク25で構成すると、磁束8は第1ヨーク部材21、第2ヨーク部材22を構成する薄板23、24の平面内を循環する。

【0039】ここで、永久磁石6から発生した磁束8は、第1ヨーク部材21、第2ヨーク部材22を構成する薄板23、24の平面内を循環するので、鉄損が小さくなる。また、磁束8が薄板23、24の平面内を循環する時に、磁束8と交差する方向に渦電流12を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、第1ヨーク部材21、第2ヨーク部材22を透磁率が高く表面が絶縁された多数の薄板を中心軸の回りに略放射状に向けて筒状に形成していることから、渦電流の発生を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に低減する。従って、モータ効率を向上することができる。

【0040】尚、以上の説明では、永久磁石6が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイル7が稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0041】以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板23を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材21と、透磁率が高く略長形状で中心軸方向の長さが異なる薄板24を多数積み重ねて断面の形状が扇形を形成する柱状の第2ヨーク部材22と、前記第1ヨーク部材21と第2ヨーク部材22を交互に組み合わせることにより筒状に形成したインナヨーク4、或いはアウトヨ

ーク 1 から構成している。

【0042】従って、鉄損の中の渦電流鉄損を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0043】（実施の形態 3）図 7 は本発明によるインナヨーク或いはアウトヨークの実施例を示す一部断面図であり、図 8 は図 7 における X-Y 断面図である。リニアモータとしての構成は、前述の図 1、図 2 の構成と同様である。図 9 は本インナヨーク或いはアウトヨークの構成要素である第 3 ヨーク部材 30 であり、もう一つの構成要素である第 1 ヨーク部材については、前述の図 5

の構成と同様である。

【0044】第 3 ヨーク部材 30 は、透磁率が高く断面の形状が扇型を成すブロック材 31 を単一或いは複数個組み合わせた柱状を成している。ブロック材 31 は表面に絶縁皮膜を施している。

【0045】ヨーク 32 は前述の図 1 及び図 2 のリニアモータ構成におけるアウトヨーク 1 或いはインナヨーク 4 の異なる構成であり、第 1 ヨーク部材 21 と第 3 ヨーク部材 30 を交互に組み合わせることにより筒状に形成している。アウトヨーク 1 の内周面とインナヨーク 5 の外周面は、その間の空隙 3 の高精度なクリアランスが必要である。従って、アウトヨーク 25 の場合は、内周面が真円となるように第 1 ヨーク部材 21 と第 3 ヨーク部材 30 を交互に組み合わせる。また、インナヨーク 25 の場合は、外周面が真円となるように第 1 ヨーク部材 21 と第 3 ヨーク部材 30 を交互に組み合わせる。

【0046】図 1 及び図 2 で示したように、永久磁石 6 から発生した磁束 8 は中心軸から略半径方向に延びた平面中を循環する。即ち、永久磁石 6、空隙 3、コイル 7、アウトヨーク 1、空隙 3、インナヨーク 4、空隙 3 を通って永久磁石 6 に戻ると共に空隙 3 に静磁界を発生する。従って、アウトヨーク 1、インナヨーク 4 をヨーク 32 で構成すると、磁束 8 は第 1 ヨーク部材 21 を構成する薄板 23 の平面内、第 3 ヨーク部材 30 を構成する各ブロック材 31 内を循環する。

【0047】ここで、磁束 8 が薄板 23 の平面内、各ブロック材 31 内を循環する時に、磁束 8 と交差する方向に渦電流 12 を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、第 1 ヨーク部材 21 については、透磁率が高く表面が絶縁された多数の薄板を中心軸の回りに略放射状に向けて筒状に形成しており、第 3 ヨーク部材 30 については、透磁率が高く表面が絶縁されており断面の形状が扇型を成すブロック材 31 を複数個組み合わせた柱状を成していることから、渦電流の発生を低減することができ、鉄損が低減する。従って、モータ効率が向上することができる。

【0048】また、第 1 ヨーク部材 21 は略長形状の薄板 23 を多数柱状に積み重ねたものであり、第 3 ヨーク部材 30 は断面の形状が扇型を成すブロック材 31 を複数個柱状に組み合わせたものであり、ヨーク 32 は組

立用ジグ等を利用して第 1 ヨーク部材 21 と第 3 ヨーク部材 30 を交互に組み合わせ、溶接等により筒状に形成したものであるから、工法的に作り易いものである。

【0049】尚、以上の説明では、永久磁石 6 が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイル 7 が稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0050】以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板 23 を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第 1 ヨーク部材 21 と、透磁率が高く表面を絶縁し断面の形状が扇型を成すブロック材 31 を複数個組み合わせた柱状の第 3 ヨーク部材 30 と、前記第 1 ヨーク部材 21 と第 3 ヨーク部材 30 を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨーク 32 から構成している。

【0051】従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、工法的にも作り易いものである。

【0052】（実施の形態 4）図 10 は本発明によるインナヨーク或いはアウトヨークの実施例を示す一部断面図であり、図 11 は図 10 における X-Y 断面図である。リニアモータとしての構成は、前述の図 1、図 2 の構成と同様である。図 12 は本インナヨーク或いはアウトヨークの構成要素である第 4 ヨーク部材 40 であり、もう一つの構成要素である第 1 ヨーク部材については、前述の図 5 の構成と同様である。

【0053】第 4 ヨーク部材 40 は、アルミニウム或いはステンレス等の非磁性体で断面の形状が扇型を示す単一の柱状ブロック材である。

【0054】ヨーク 41 は前述の図 1 及び図 2 のリニアモータ構成におけるアウトヨーク 1 或いはインナヨーク 4 の異なる構成であり、第 1 ヨーク部材 21 と第 4 ヨーク部材 40 を交互に組み合わせることにより筒状に形成している。アウトヨーク 1 の内周面とインナヨーク 5 の外周面は、その間の空隙 3 の高精度なクリアランスが必要である。従って、アウトヨークの場合は、内周面が真円となるように第 1 ヨーク部材 21 と第 4 ヨーク部材 40 を交互に組み合わせる。また、インナヨークの場合は、外周面が真円となるように第 1 ヨーク部材 21 と第 4 ヨーク部材 40 を交互に組み合わせる。

【0055】図 1 及び図 2 で示したように、永久磁石 6 から発生した磁束 8 は中心軸から略半径方向に延びた平面中を循環する。即ち、永久磁石 6、空隙 3、コイル 7、アウトヨーク 1、空隙 3、インナヨーク 4、空隙 3 を通って永久磁石 6 に戻ると共に空隙 3 に静磁界を発生する。従って、アウトヨーク 1、インナヨーク 4 をヨーク 31 で構成すると、磁束 8 は第 1 ヨーク部材 21 を構成する薄板 23 の平面内、第 4 ヨーク部材 40 内を循環する。

【0056】ここで、磁束 8 が薄板 23 の平面内、第 4



ヨーク部材40内を循環する時に、磁束8と交差する方向に渦電流12を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、第1ヨーク部材21については、透磁率が高く表面が絶縁された多数の薄板を中心軸の回りに略放射状に重ねて筒状に形成しており、渦電流の発生を殆ど無くすることができる。第4ヨーク部材40については、アルミニウム或いはステンレス等の非磁性体で断面の形状が扇形を成す単一の柱状ブロック材であることから、渦電流が発生量は小さい。

【0057】従って、渦電流損失を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に減少し、モータ効率を向上することができる。

【0058】また、第1ヨーク部材21は略長形状の薄板23を多数柱状に積み重ねたものであり、第4ヨーク部材40は断面の形状が扇形を成す単一のブロック材であり、ヨーク41は組立用ジグ等を利用して第1ヨーク部材21と第4ヨーク部材40を交互に組み合わせ、溶接等により筒状に形成したものであるから、工法的に作り易いものである。

【0059】尚、以上の説明では、永久磁石6が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイル7が稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0060】以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板23を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材21と、非磁性体で断面の形状が扇形のブロック材から成る第4ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材21と第4ヨーク部材40を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨーク41から構成している。

【0061】従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、工法的にも作り易いものである。

【0062】（実施の形態5）図13は本発明によるリニアモータの実施例を示す一部断面図であり、図14は図13における断面図である。図15は第5ヨーク部材51及び、第6ヨーク部材52を表しており、図16は第7ヨーク部材53である。

【0063】54はアウトヨークであり、アウトヨーク54と所定空隙55を隔ててアウトヨーク54の内側にインナヨーク56が設けられている。前記空隙55内に正多角形筒状の永久磁石57が設けられている。アウトヨーク54の内側にコイル58が設けられており、永久磁石57によって形成される磁束59と交差する方向に巻かれている。

【0064】アウトヨーク54は、第5ヨーク部材51を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成しており、第5ヨーク部材51は略長形状で透磁率が高い薄板60を中心軸に向けて多数積み重ねて角柱を形成したものである。インナヨーク56は、第6ヨーク部

材52と第7ヨーク部材53を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成しており、第6ヨーク部材52は略長形状で透磁率が高い薄板61を中心軸に向けて多数積み重ねて角柱を形成したものであり、第7ヨーク部材53は透磁率が高い3角柱状のブロック材を柱状に組み合わせたものである。

【0065】ここで、第5ヨーク部材51、第6ヨーク部材52を構成する薄板60、61は無方向性の電磁鋼帯（新日本製鐵製35H440等）を使用しており、薄板方向の飽和磁束密度が高く、鉄損が低い特性を有していると共に、表面は絶縁皮膜が施されている。

【0066】永久磁石の支持体、シャフト等の構成は実施の形態1と同様であり、詳細な説明を省略する。

【0067】以上のように構成されたリニアモータにおいて、永久磁石57から発生した磁束59は中心軸から略半径方向に延びた平面中を循環する。即ち、永久磁石57、空隙55、コイル58、アウトヨーク54、空隙55、インナヨーク56、空隙55を通して永久磁石57に戻ると共に空隙55に静磁界を発生する。アウトヨーク54、インナヨーク56中では中心軸に向けて重ねた薄板60、61の平面中を循環する。

【0068】そして、コイル58に交流電流が供給されると、永久磁石57にはコイル電流の大きさと永久磁石57の磁束密度に比例した推力が発生し、永久磁石支持体62を介してシャフト62に伝えられ、シャフト63が交流電流の周波数に同期して往復動する。

【0069】ここで、永久磁石57から発生した磁束59は、アウトヨーク54、インナヨーク56中では中心軸に向けて重ねた薄板60、61の平面内を循環するので、鉄損が小さくなる。また、磁束59が薄板60、61の平面内を循環する時に、磁束59と交差する方向に渦電流65を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、アウトヨーク54及びインナヨーク56を透磁率が高く表面が絶縁された薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて角柱状に形成したことにより、渦電流65の発生を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に低減する。従って、モータ効率を向上することができる。

【0070】また、アウトヨーク54は略長形状の薄板を多数積み重ねて角柱状に形成した第5ヨーク部材51を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したものであり、インナヨーク56は略長形状の薄板を多数積み重ねて角柱状に形成した第6ヨーク部材52と第7ヨーク部材53を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成したものである。従って、アウトヨーク54の内周面とインナヨーク56の外周面を真円となるように組み合わせる必要がなく、リニアモータの製造が更に容易になる。

【0071】尚、以上の説明では、永久磁石が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コ



イルが稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0072】 以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板60を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第5ヨーク部材51と、前記第5ヨーク部材51を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したアウトヨーク54と、略長形状で透磁率が高い薄板61を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第6ヨーク部材52と、透磁率が高く表面を絶縁した3角柱状のブロック材を組み合わせた柱状の第7ヨーク部材53と、前記第6ヨーク部材52と第7ヨーク部材53を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成すると共に前記アウトヨーク54と所定空隙55を隔てて前記アウトヨーク54の内側に設けたインナヨーク56と、前記空隙55内に設けた正多角形状の永久磁石57と、前記永久磁石57によって形成される磁路59と交差する方向に巻いたコイル58から構成している。

【0073】 従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上し、製造も更に容易になるという作用を有する。

【0074】 (実施の形態6) 図17は本発明によるリニアモータの実施例を示す一部断面図であり、図18は図17における断面図である。インナヨークの構成要素である第8ヨーク部材と、アウトヨークの構成要素である第9ヨーク部材については前述の図15の構成と同様である。

【0075】 70はアウトヨークであり、アウトヨーク70と所定空隙71を隔ててアウトヨーク70の内側にインナヨーク72が設けられている。前記空隙71内に正多角形筒状の永久磁石73が設けられている。アウトヨーク70の内側にコイル74が設けられており、永久磁石73によって形成される磁束75と交差する方向に巻かれている。

【0076】 インナヨーク72は、第8ヨーク部材76を放射状に組み合わせることにより略正多角形筒状に形成しており、第8ヨーク部材76は略長方形で透磁率が高い薄板77を中心軸に向けて多数積み重ねて角柱を形成したものである。アウトヨーク70は、第9ヨーク部材78を第8ヨーク部材76と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨーク72と所定空隙71を隔てて前記インナヨーク72の外側に設けることにより略正多角形筒状に形成しており、第9ヨーク部材78は略長形状で透磁率が高い薄板79を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材76と同じ幅に積み重ねて角柱を形成したものである。

【0077】 ここで、第8ヨーク部材76、第9ヨーク部材78を構成する薄板77、79は無方向性の電磁鋼帯(新日本製鐵製35H440等)を使用しており、薄板方向の飽和磁束密度が高く、鉄損が低い特性を有して

いると共に、表面は絶縁皮膜が施されている。

【0078】 永久磁石の支持体、シャフト等の構成は実施の形態1と同様であり、詳細な説明を省略する。

【0079】 以上のように構成されたリニアモータにおいて、永久磁石73から発生した磁束75は中心軸から略半径方向に延びた平面中を循環する。即ち、永久磁石73、空隙71、コイル74、アウトヨーク70、空隙71、インナヨーク72、空隙71を通して永久磁石73に戻ると共に空隙71に静磁界を発生する。アウトヨーク70、インナヨーク72中では中心軸に向けて重ねた薄板77、78の平面中を循環する。

【0080】 そして、コイル74に交流電流が供給されると、永久磁石73にはコイル電流の大きさと永久磁石73の磁束密度に比例した推力が発生し、永久磁石支持体を介してシャフトに伝えられ、シャフトが交流電流の周波数に同期して往復動する。

【0081】 ここで、永久磁石73から発生した磁束75は、アウトヨーク70、インナヨーク72中では中心軸に向けて重ねた薄板77、78の平面中を循環するので、鉄損が小さくなる。また、磁束75が薄板77、78の平面中を循環する時に、磁束75と交差する方向に渦電流80を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、アウトヨーク70及びインナヨーク72を透磁率が高く表面が絶縁された薄板を中心軸に向けて積み重ねて角柱状に形成したことにより、渦電流80の発生を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に低減する。従って、モータ効率を向上することができる。

【0082】 また、アウトヨーク70及びインナヨーク72は、略長形状の薄板を多数積み重ねて角柱状に形成したものであり、同じ形態の組み合わせである。また、アウトヨーク54の内周面とインナヨーク56の外周面を真円となるように組み合わせる必要がなく、リニアモータの製造が非常に容易になる。

【0083】 尚、以上の説明では、永久磁石が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイルが稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0084】 以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板77を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第8ヨーク部材76と、前記第8ヨーク部材76を放射状に組み合わせることにより略正多角形状に形成したインナヨーク72と、略長形状で透磁率が高い薄板79を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材76と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第9ヨーク部材78と、前記第9ヨーク部材79を第8ヨーク部材76と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨーク72と所定空隙71を隔てて前記インナヨーク72の外側に設けたアウトヨーク70と、前記第8ヨーク部材76及び第9ヨーク部材78と同じ幅

で第8ヨーク部材76と第9ヨーク部材78に対向して配置した永久磁石73と、前記永久磁石73によって形成される磁路75と交差する方向に巻いたコイル74から構成している。

【0085】従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上し、製造も非常に容易になるという作用を有する。

【0086】（実施の形態7）図19は本発明によるリニアモータの実施例を示す一部断面図であり、図20は図19におけるX-Y断面図である。インナヨークの構成要素である第10ヨーク部材と、アウトヨークの構成要素である第11ヨーク部材については前述の図15の構成と同様である。

【0087】90はアウトヨークであり、アウトヨーク90と所定空隙91を隔ててアウトヨーク90の内側にインナヨーク92が設けられている。前記空隙91内に永久磁石93が設けられている。アウトヨーク90の内側にコイル94が設けられており、永久磁石93によって形成される磁束95と交差する方向に巻かれている。

【0088】インナヨーク92は、第10ヨーク部材96を4個十字状に組み合わせており、第10ヨーク部材96は略長方形で透磁率が高い薄板97を中心軸に向けて多数積み重ねて角柱を形成したものである。アウトヨーク90は、インナヨーク92と所定空隙91を隔ててインナヨーク92の外側に設けた第11ヨーク部材98を第10ヨーク部材96と対向して組み合わせて形成したものであり、第11ヨーク部材98は略長形状で透磁率が高い薄板99を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材96と同じ幅に積み重ねて角柱を形成したものである。

【0089】ここで、第10ヨーク部材96、第11ヨーク部材98を構成する薄板97、99は無方向性の電磁鋼帯（新日本製鐵製35H440等）を使用しており、薄板方向の飽和磁束密度が高く、鉄損が低い特性を有していると共に、表面は絶縁皮膜が施されている。

【0090】永久磁石の支持体、シャフト等の構成は実施の形態1と同様であり、詳細な説明を省略する。

【0091】以上のように構成されたリニアモータにおいて、永久磁石93から発生した磁束95は中心軸から略半径方向に延びた平面中を循環する。即ち、永久磁石93、空隙91、コイル94、アウトヨーク90、空隙91、インナヨーク92、空隙91を通過して永久磁石93に戻ると共に空隙91に静磁界を発生する。アウトヨーク90、インナヨーク92中では中心軸に向けて重ねた薄板97、98の平面内を循環する。

【0092】そして、コイル94に交流電流が供給されると、永久磁石93にはコイル電流の大きさと永久磁石93の磁束密度に比例した推力が発生し、永久磁石支持体100を介してシャフト101に伝えられ、シャフト101が交流電流の周波数に同期して往復動する。

【0093】ここで、永久磁石93から発生した磁束95は、アウトヨーク90、インナヨーク92中では中心軸に向けて重ねた薄板97、98の平面内を循環するので、鉄損が小さくなる。また、磁束95が薄板97、98の平面内を循環する時に、磁束95と交差する方向に渦電流102を発生しようとする。これは磁束密度に比例する電流である。しかしながら、アウトヨーク90及びインナヨーク92を透磁率が高く表面が絶縁された薄板を中心軸に向けて積み重ねて角柱状に形成したことにより、渦電流102の発生を殆ど無くすることができ、鉄損が大幅に低減する。従って、モータ効率が向上することができる。

【0094】また、アウトヨーク90及びインナヨーク92は、略長形状の薄板97、98を多数積み重ねて角柱状に形成したものを4個組み合わせたものであり、ヨーク組立時の精度管理が容易になり、リニアモータの製造が非常に容易になる。

【0095】尚、以上の説明では、永久磁石が稼働する可動磁石型リニアモータで構成した例で説明したが、コイルが稼働する可動コイル型リニアモータについても同様に実施可能である。

【0096】以上のように本実施例のリニアモータは、略長形状で透磁率が高い薄板97を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第10ヨーク部材96と、前記第10ヨーク部材96を4個十字状に組み合わせたインナヨーク92と、略長形状で透磁率が高い薄板99を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材96と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第11ヨーク部材98と、前記第11ヨーク部材98を第10ヨーク部材96と対向して組み合わせると共に前記インナヨーク92と所定空隙91を隔てて前記インナヨーク92の外側に設けたアウトヨーク90と、前記第10ヨーク部材96及び第11ヨーク部材98と同じ幅で第10ヨーク部材96と第11ヨーク部材98に対向して配置した永久磁石93と、前記永久磁石93によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイル94から構成している。

【0097】従って、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上し、製造も非常に容易になるという作用を有する。

【0098】

【発明の効果】以上のように本発明は、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成したアウトヨークと、透磁率の高い多数の薄板を中心軸の回りに放射状に向けて筒状に形成すると共に前記アウトヨークと所定空隙を隔てて前記アウトヨークの内側に設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上する。

【0099】また、請求項2記載のリニアモータは、イ

ンナヨーク、或いはアウトヨークを、略長形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く略長形状で中心軸方向の長さが異なる薄板を多数積み重ねて断面の形状が扇形を形成する柱状の第2ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第2ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。

【0100】また、請求項3記載のリニアモータは、インナヨーク、或いはアウトヨークを、略長形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁し断面の形状が扇形を成すブロック材を複数個組み合わせた柱状の第3ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第3ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したヨークから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、製造も容易になる。

【0101】また、請求項4記載のリニアモータは、インナヨーク、或いはアウトヨークを、略長形状で透磁率が高い薄板を多数積み重ねて中心軸方向に円弧の曲面を形成する柱状の第1ヨーク部材と、非磁性体で断面の形状が扇形のブロック材から成る第4ヨーク部材と、前記第1ヨーク部材と第4ヨーク部材を交互に組み合わせることにより筒状に形成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、製造も容易になる。

【0102】また、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第5ヨーク部材と、前記第5ヨーク部材を組み合わせることにより内周面を正多角形で筒状に形成したアウトヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第6ヨーク部材と、透磁率が高く表面を絶縁した3角柱状のブロック材を組み合わせた柱状の第7ヨーク部材と、前記第6ヨーク部材と第7ヨーク部材を交互に組み合わせることにより外周面を正多角形で筒状に形成すると共に前記アウトヨークと所定空隙を隔てて前記アウトヨークの内側に設けたインナヨークと、前記空隙内に設けた正多角形筒状の永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、製造も更に容易になる。

【0103】また、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第8ヨーク部材と、前記第8ヨーク部材を放射状に組み合わせることにより略正多角形状に形成したインナヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第8ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第9

ヨーク部材と、前記第9ヨーク部材を第8ヨーク部材と対向して放射状に組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第8ヨーク部材及び第9ヨーク部材と同じ幅で第8ヨーク部材と第9ヨーク部材に対向して配置した永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、製造も非常に容易になる。

【0104】また、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて多数積み重ねて形成した角柱状の第10ヨーク部材と、前記第10ヨーク部材4個を十字状に組み合わせたインナヨークと、略長形状で透磁率が高い薄板を中心軸に向けて前記第10ヨーク部材と同じ幅に積み重ねて形成した角柱状の第11ヨーク部材と、前記第11ヨーク部材を第10ヨーク部材と対向して組み合わせると共に前記インナヨークと所定空隙を隔てて前記インナヨークの外側に設けたアウトヨークと、前記第10ヨーク部材及び第11ヨーク部材と同じ幅で第10ヨーク部材と第11ヨーク部材に対向して配置した永久磁石と、前記永久磁石によって形成される磁路と交差する方向に巻いたコイルから構成したことにより、鉄損の中の渦電流損失を低減し、モータ効率が向上するという作用を有する。また、製造も非常に容易になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のリニアモータの断面図

【図2】本発明の第1実施例のリニアモータの断面図

【図3】本発明の第2実施例のリニアモータの断面図

【図4】本発明の第2実施例のリニアモータの断面図

【図5】同リニアモータを構成する第1ヨーク部材の外観図

【図6】同リニアモータを構成する第2ヨーク部材の外観図

【図7】本発明の第3実施例のリニアモータの断面図

【図8】本発明の第3実施例のリニアモータの断面図

【図9】同リニアモータを構成する第3ヨーク部材の外観図

【図10】本発明の第4実施例のリニアモータの断面図

【図11】本発明の第4実施例のリニアモータの断面図

【図12】同リニアモータを構成する第4ヨーク部材の外観図

【図13】本発明の第5実施例のリニアモータの断面図

【図14】本発明の第5実施例のリニアモータの断面図

【図15】同リニアモータを構成する第5ヨーク部材の外観図

【図16】同リニアモータを構成する第6ヨーク部材の外観図

【図17】本発明の第6実施例のリニアモータの断面図

【図18】本発明の第6実施例のリニアモータの断面図



【図19】本発明の第7実施例のリニアモータの断面図

【図20】本発明の第7実施例のリニアモータの断面図

【図21】従来例のリニアモータの断面図

【図22】従来例のリニアモータの断面図

【符号の説明】

1 アウタヨーク

2 薄板

\* 3 空隙

4 インナヨーク

5 薄板

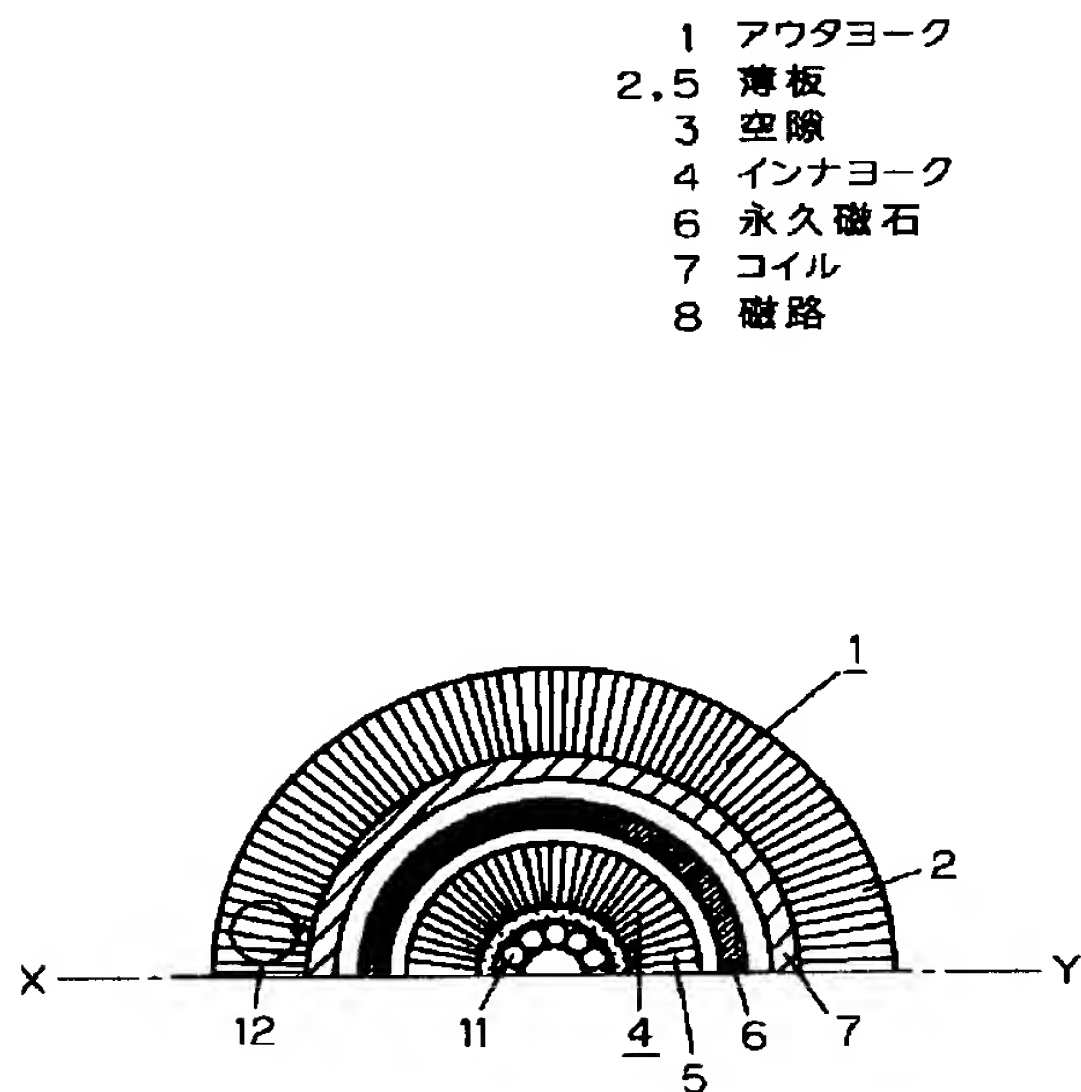
6 永久磁石

7 コイル

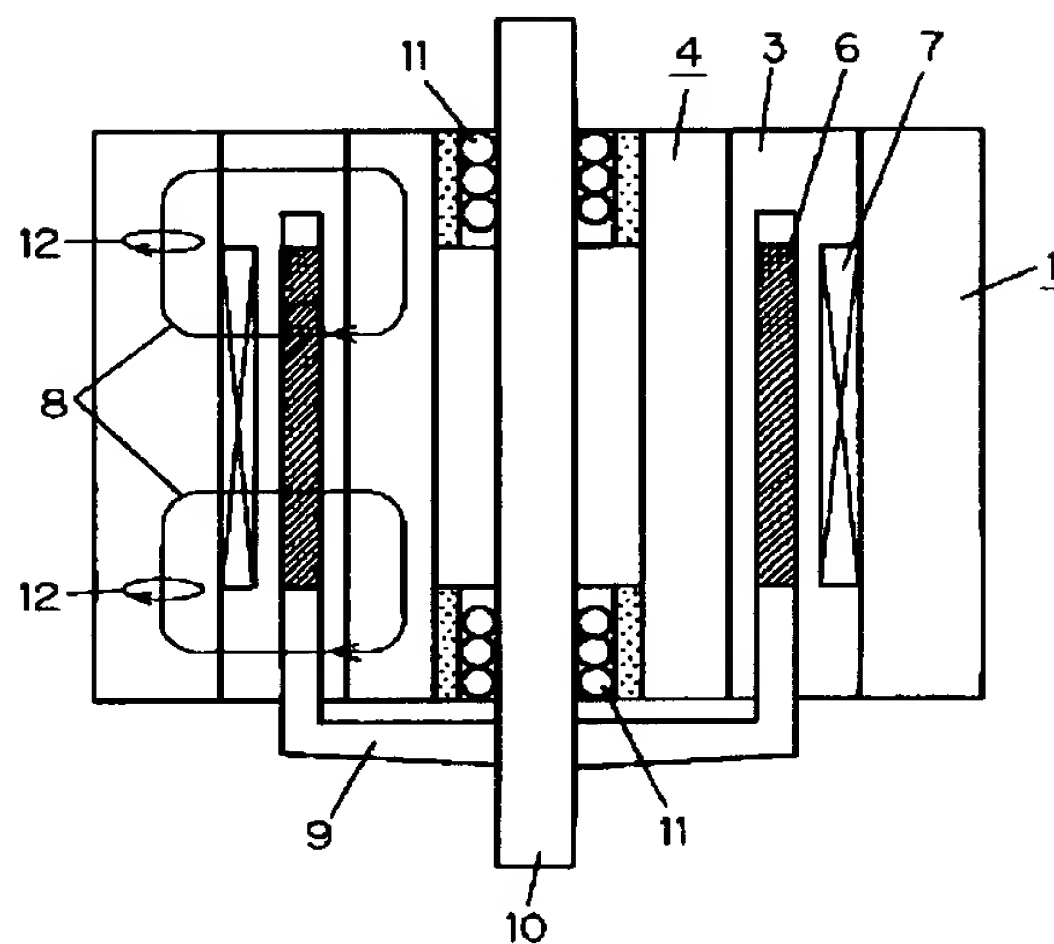
8 磁路

\*

【図1】

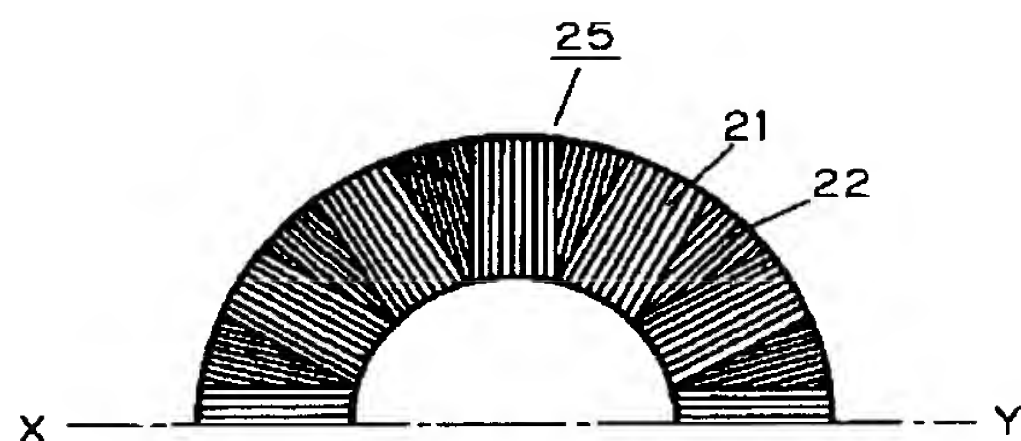


【図2】

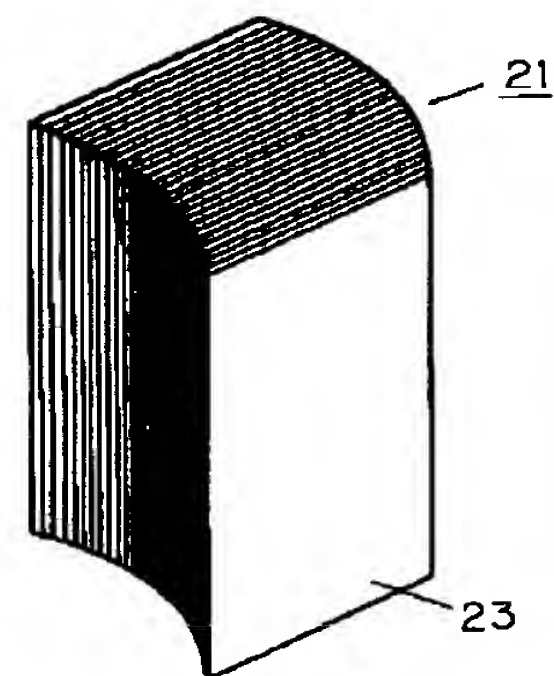
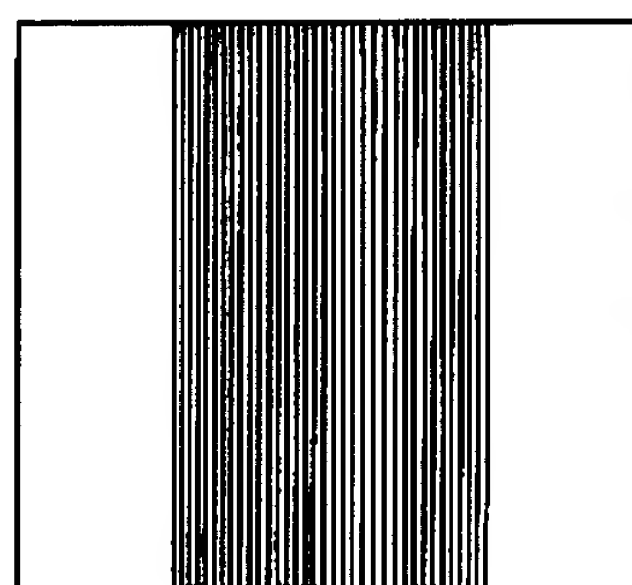


【図5】

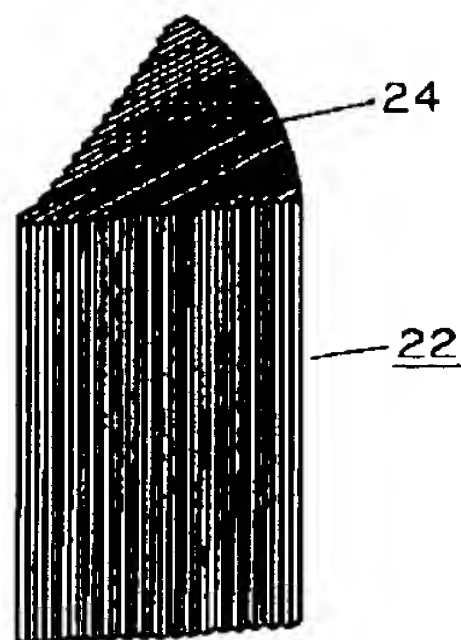
【図3】



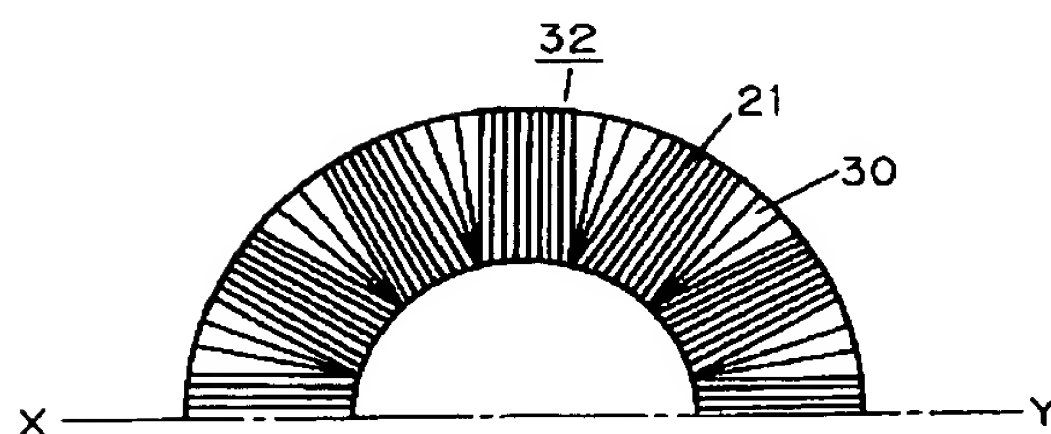
【図4】



【図6】

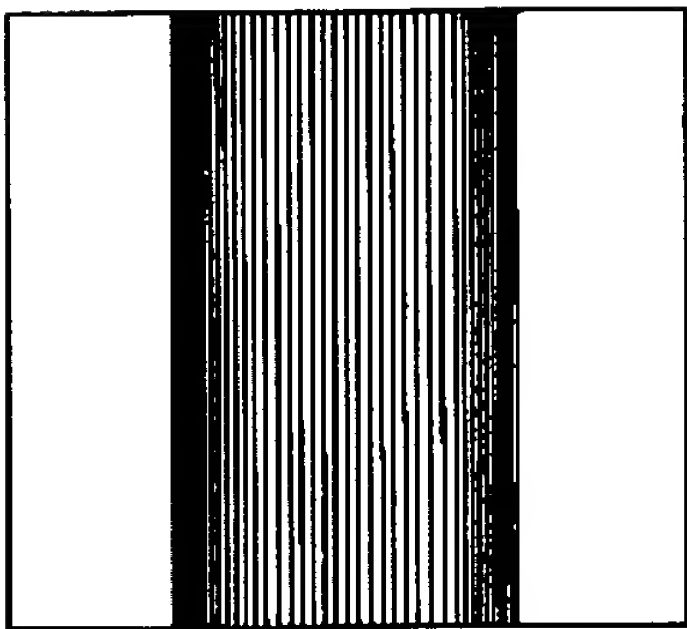


【図7】

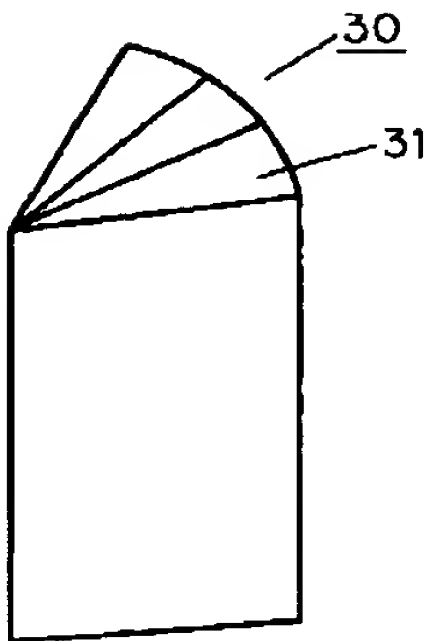




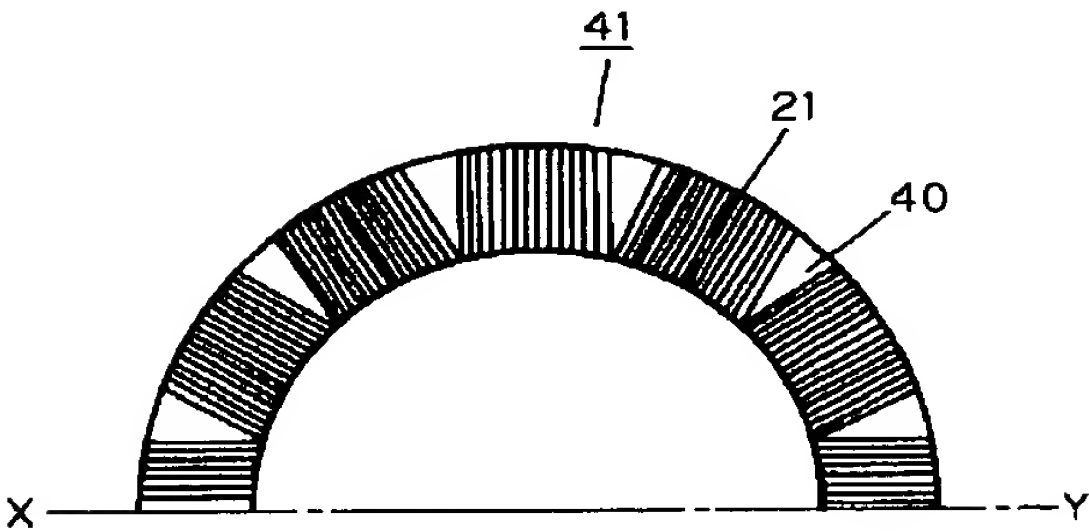
【図8】



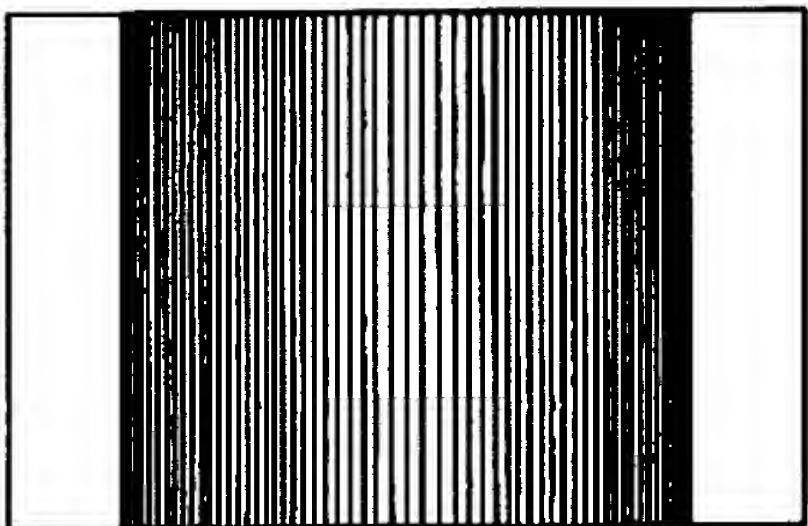
【図9】



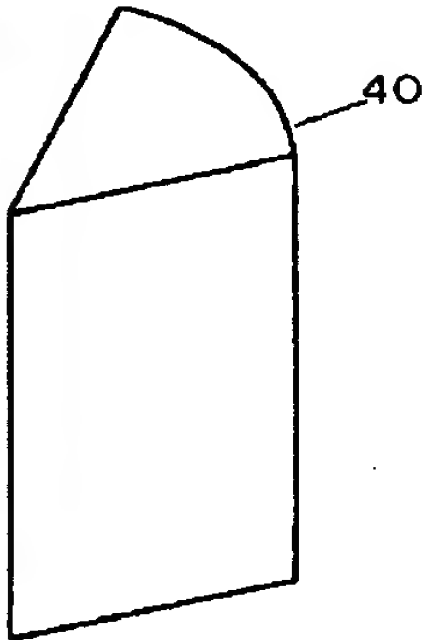
【図10】



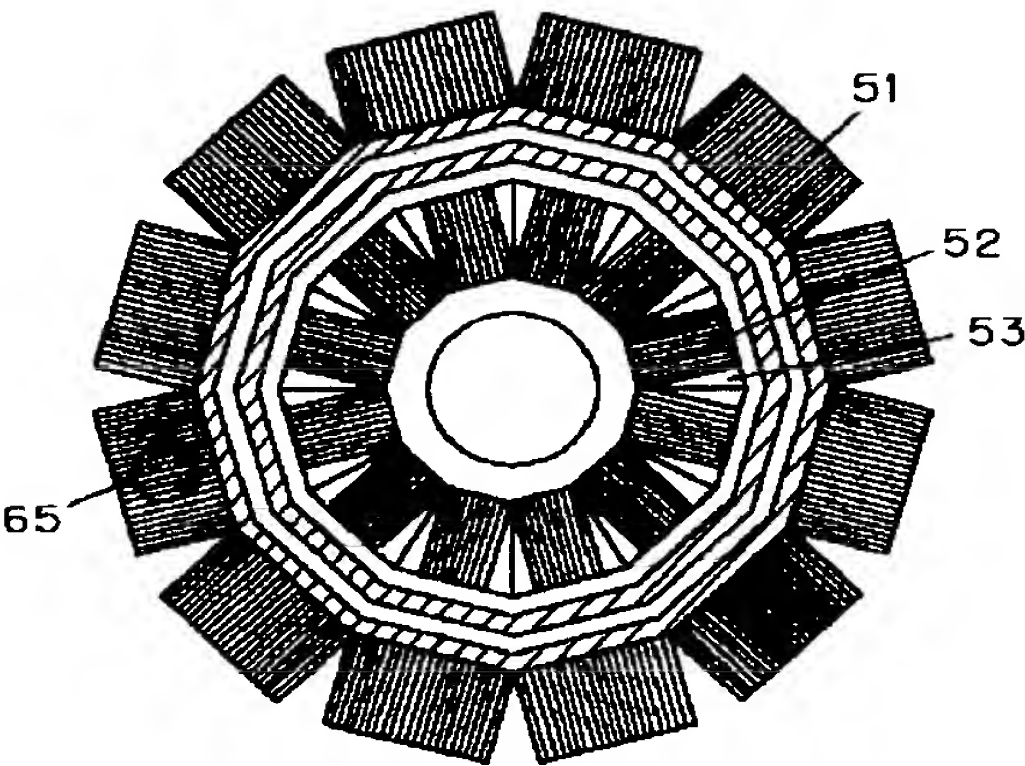
【図11】



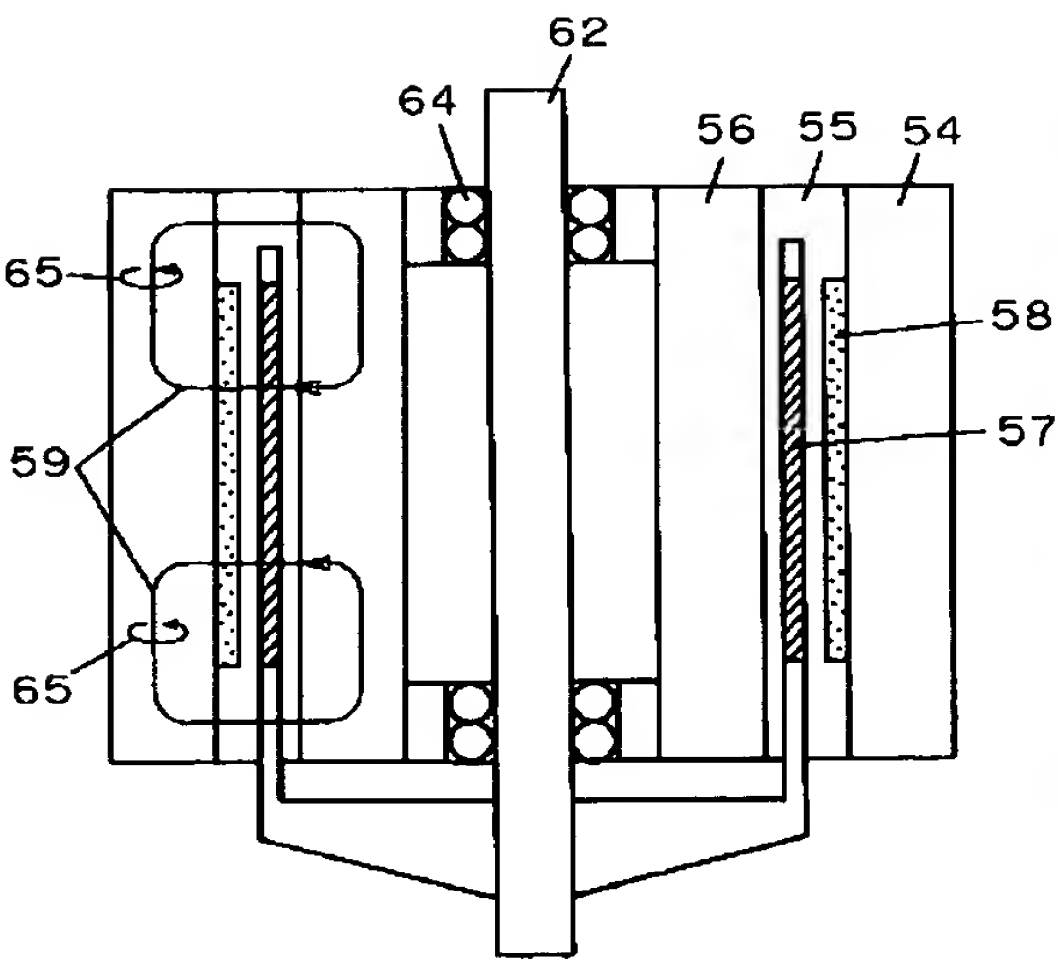
【図12】



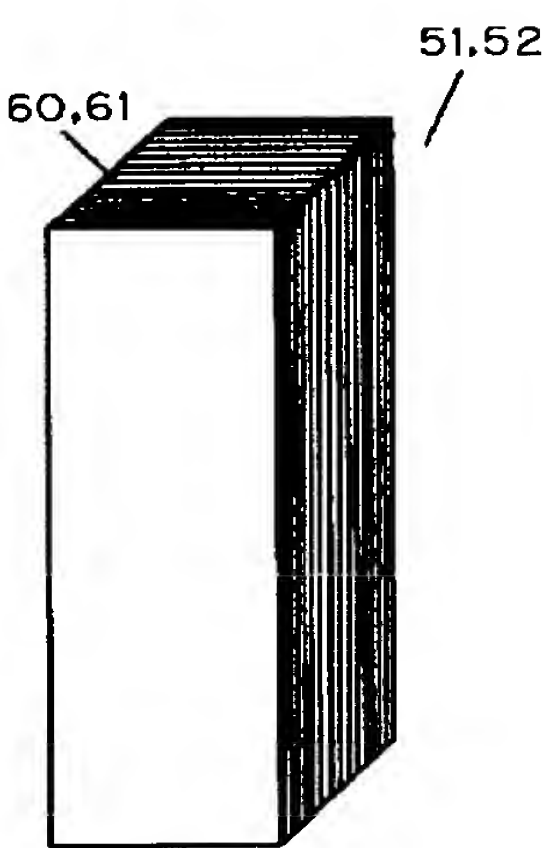
【図13】



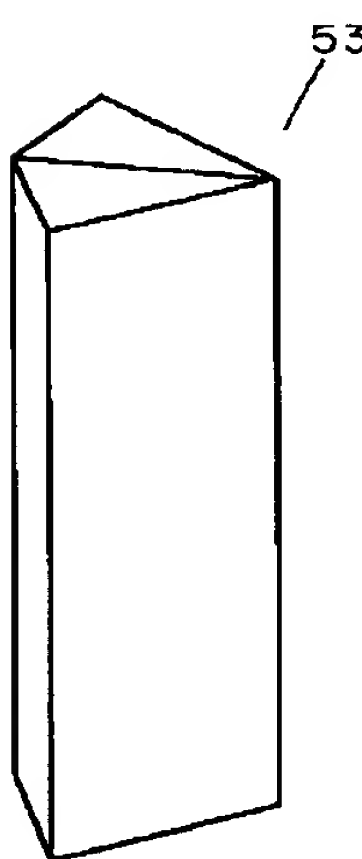
【図14】



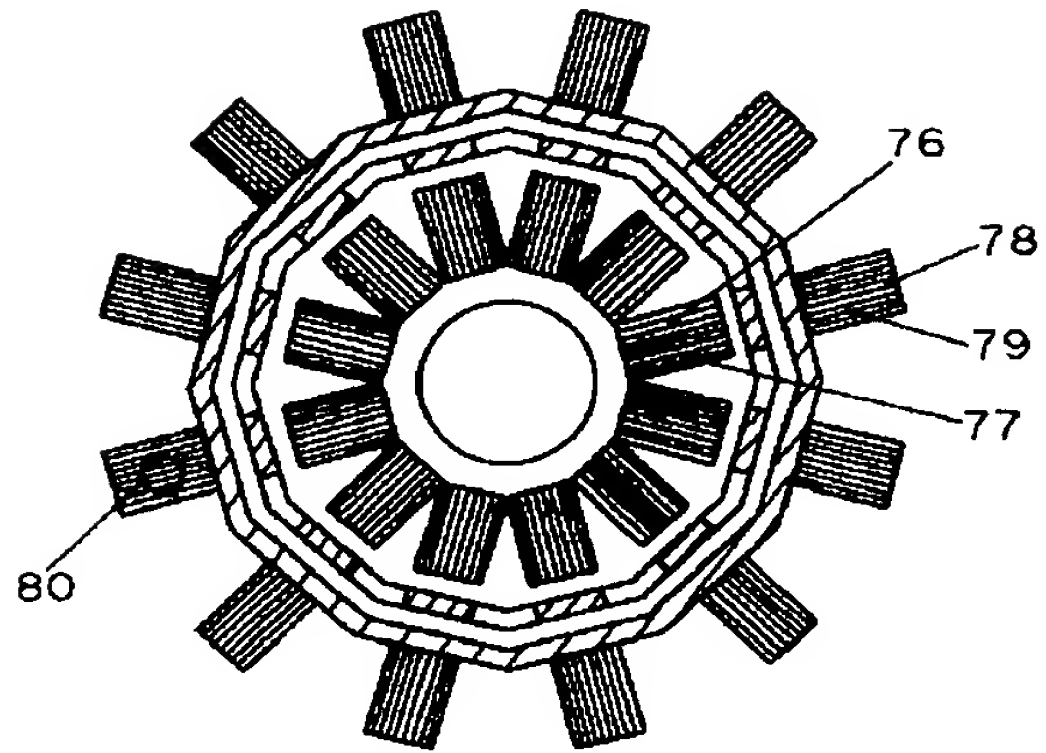
【図15】



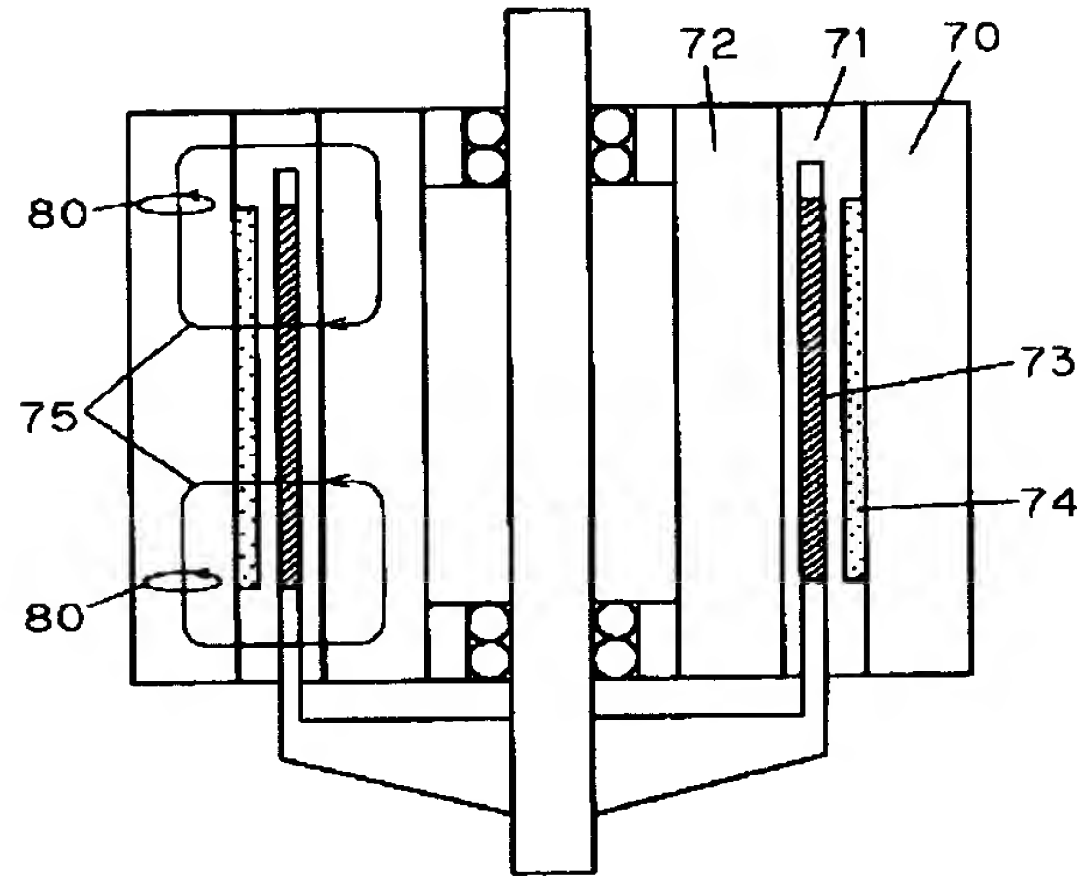
【図16】



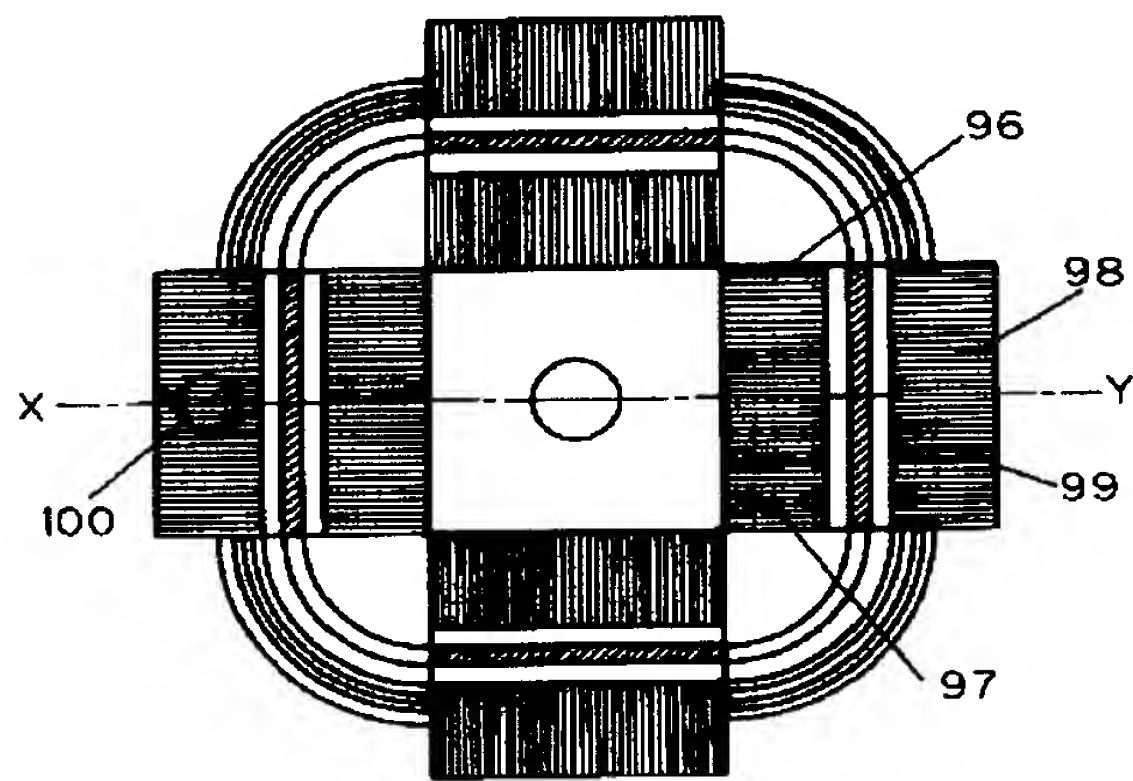
【図17】



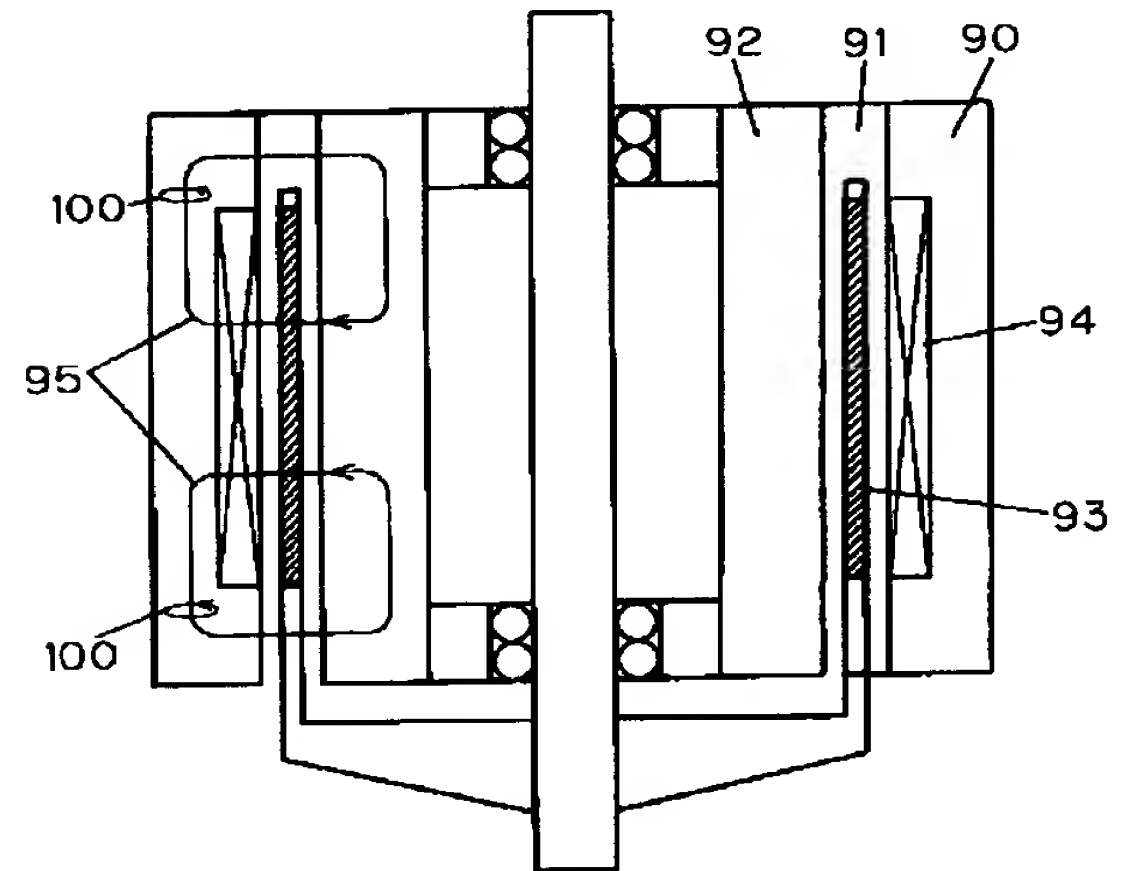
【図18】



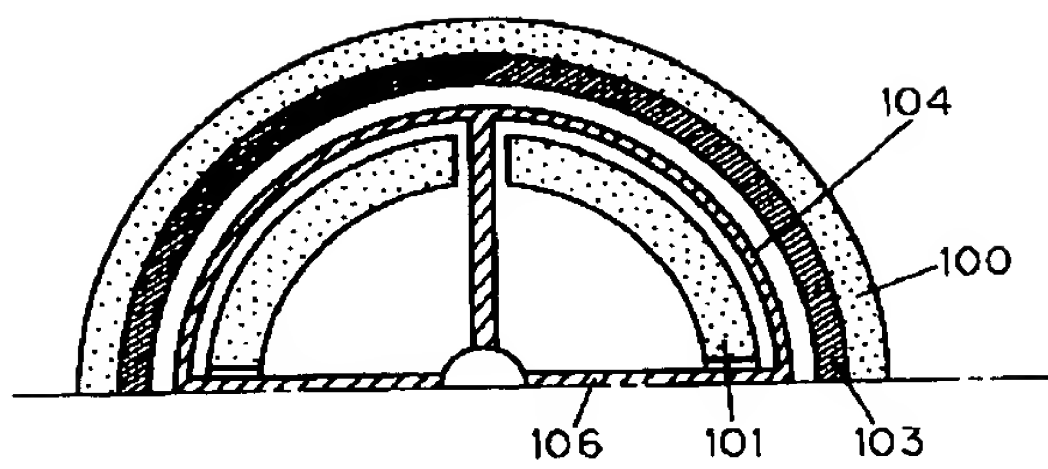
【図19】



【図20】



【図21】



【図22】

